

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-075238

(43)Date of publication of application : 18.03.1994

11017 U.S. PTO
10/035442
01/04/02

(51)Int.Cl. G02F 1/1343
G02F 1/1333
G02F 1/1335
G02F 1/136
G09F 9/30

(21)Application number : 04-240935

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 09.09.1992

(72)Inventor : MITSUI SEIICHI
KIMURA TADASHI
NAKAMURA HISAKAZU
KANBE MAKOTO
SHIMADA YASUNORI

(30)Priority

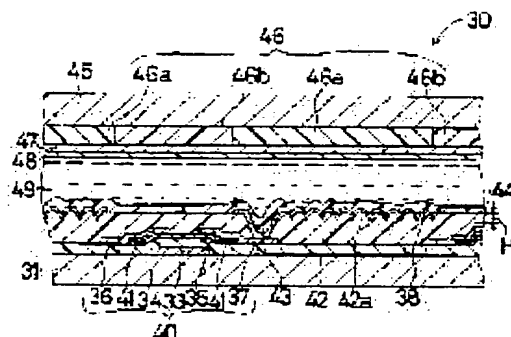
Priority number : 03230608 Priority date : 10.09.1991 Priority country : JP
03316667 29.11.1991 JP
04177096 03.07.1992 JP

(54) REFLECTION-TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the display grade of a reflection-type liq. crystal display device.

CONSTITUTION: An org. insulating film 42 is formed on the thin-film transistor 40 formed on a substrate 31. A contact hole 43 and a protrusion 42a are formed when the reflecting electrode 38 of the insulating film 42 is formed. The reflecting electrode 38 is formed thereon, and the drain electrode 32 and the reflecting electrode 38 are connected through the contact hole 43. Accordingly, since the protrusion 42a is formed only on the reflecting electrode 38, the patterning of the reflecting electrode 38 is improved, defective insulation is not caused between a source bus wiring 36 and the reflecting electrode 38, and the display grade is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2825713

[Date of registration] 11.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Japanese Publication of Unexamined Patent Application
No. 6-75238/1994 (Tokukaihei 6-75238)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claims 1, 13, 28, 43, 53 and 55 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[0055]

Figure 3 is an explanatory view illustrating the process of forming on a substrate 31 a reflective electrode 38 provided with uneven section illustrated in Figures 1 and 2. Figure 4 is a sectional view which explains the preparation method of Figure 3. Figure 5 is a plan view of a mask 51 adopted in the step s7 of Figure 3. Figure 4(1) shows the step s4 of Figure 3, Figure 4(2) shows the step s7 of Figure 3, Figure 4(3) indicates the step s8 of Figure 3, and Figure 4(4) indicates the step s9 of Figure 3.

[0056]

In the step s1, a tantalum metal layer of 3000 Å is formed by sputtering on an insulating substrate 31 made of glass, and the patterning of this metal layer is performed by photolithography and etching, thereby

PAGE 2

forming gate bus lines 32 and gate electrodes 33. In the step s2, a gate insulating film 34 made of silicon nitride in thickness of 4000 Å is formed by plasma CVD method.

[0057]

In the step s3, an a-Si layer of 1000 Å thickness for a semiconductor layer 35, and an n⁺-type a-Si layer of 3000 Å thickness for a contact layer 41 are formed successively in this order. Then, a patterning of the resulting a-Si layer and n⁺-type a-Si layer is performed to form the semiconductor layer 35 and the contact layer 41. In the step s4, a molybdenum metal film of 2000 Å thickness is formed on an entire surface of the substrate 31 by sputtering, to form a source electrode 36, a drain electrode 37 and a source bus line 39, thereby forming a TFT 40. Figure 4(1) is a sectional view of the substrate 31 having formed thereon the TFT 40 after carrying out the steps up to the step s4.

[0058]

In the step s5, a polyimide resin film of 2 μm is formed on the entire surface of the substrate 31 having formed thereon the TFT 40, to form an organic insulating film 42. In the step s6, a contact hole 43 is formed in the resulting organic insulating film 42

PAGE 3

by photolithography and dry-etching. In the step s7, a photoresist 50 is applied on the organic insulating film 42, and the patterning of the reflective electrode 38 forming area is performed using a mask 51 as illustrated in Figure 5 to form a convex part 50a. Further, to round the convex part 50a, a heat treatment is applied at temperatures in a range of 120 °C to 250 °C. In the present embodiment, the heat treatment is performed at 200 °C for 30 minutes. Figure 4(2) shows a sectional view of the substrate 31 after the process up to the step s7 is completed. The mask 51 is provided with circular shielding parts arranged at random in the reflective electrode 38 forming region as indicated by hatching in Figure 5.

[0059]

In the step s8, as indicated by Figure 4(3), the organic insulating film 42 covered with the photoresist 50 is etched to form a convex part 42a with height H of 0.5 μm . Here, a photoresist 52 is subjected to heat treatment to round the convex part 50a, and thus the convex part 42a is also rounded. The organic insulating film 42 formed over the contact hole 43 and the TFT 40 is protected by the photoresist 50, and is not subjected to etching.

[0060]

PAGE 4

In the step s9, an aluminum film is formed on the entire surface of the organic insulating film 42, and the reflective electrode 38 is formed on the convex part 42a as illustrated in Figure 4(4). The resulting substrate 31 in this state is used as a substrate 52 having the reflective electrode 38. This reflective electrode 38 is connected to the drain electrode 37 of the TFT 40 via the contact hole 43 formed in the organic insulating film 42.

[0061]

It has been revealed that the shape of the convex part 42a of the organic insulating film 42 can be adjusted by the shape of the mask 51, the thickness of the photoresist 50 and the application time of dry etching.

[0062]

With the foregoing process, the substrate 52 having the reflective electrode 38 is obtained. Further, by increasing an application time of the dry etching for the organic insulating film 42 in the foregoing manufacturing process, the substrate 31 provided with the convex part with height H of 1 μm can be obtained. The substrate 31 having the reflective electrode 38 with height H of 1 μm is used as a substrate 59.

(11)特許出願公開番号

特開平6-75238

(43)公開日 平成6年(1994)3月18日

(51)JmCl ⁺		鐵炮丸		F 1		技術表示例示	
G 0 2 F	1/1343		5018-2K				
	1/1333	5 0 5	8302-2K				
	1/1335	5 2 0	9225-2K				
	1/136	5 0 0	9225-2K				
G 0 9 F	9/30	3 3 7	6447-5C				

審査請求 未請求 請求項の数15(全 21 頁)

(21) 出願番号	特開平4-240835	(71) 出願人	000005049 シヤナフ株式会社
(22) 出願日	平成4年(1992)9月9日	(72) 発明者	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 三ツ井 精一
(31) 優先権主張番号	特開平3-230608		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 ★イテ株式会社内
(32) 優先日	平3(1991)9月10日	(72) 発明者	木村 直史
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 ★イテ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特開平3-316667		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 ★イテ株式会社内
(32) 優先日	平3(1991)11月29日	(72) 発明者	中村 久和
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 ★イテ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特開平4-170956		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 ★イテ株式会社内
(32) 優先日	平4(1992)7月3日	(74) 代理人	弁理士 西條 圭一郎
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

最終日に終

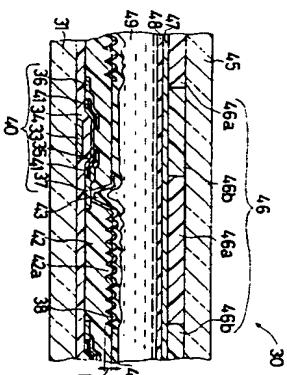
(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 反列型液晶表示装置の表示品位を向上する。

【構成】電線3.1上に形成された導線トランジスタ4.0上には有機絶縁膜4.2を形成し、有機絶縁膜4.2の反対面を電線3.8形成時にコンタクトホール4.3と凸部4.2aとを形成する。この上に反対電線3.8を形成し、ドレイン電線3.7と反対電線3.8とはコンタクトホール4.3を介して接続される。

【効果】 反射電極38部分のみに凸部42aが形成されるため、反射電極38のバツニングが良好となり、またソースバス配線36と反射電極38との間の絶縁不良が生じず、表示品位が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を介在して対向配置される一方の透明基板のうち、一方基板上の液晶層側表面には、他方基板側からの入射光を反射する表示色素である複数の反射電極と、各反射電極に表示のための電圧を印加する引出線電極とを形成し、他方基板上の液晶層側表面には、ほぼ全面にわたって透光性を有する共通電極を形成して構成される反射型液晶表示装置において、

前記反射電極は、一方基板上に形成された引回し電極上の反射電極との接続部分を除く基板全面を覆い、かつ引回し電極と重ならない反射電極形成領域のみに複数の凸部を有する電気絶縁膜上に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 前記凸部は、不規則に配列されることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 前記凸部は、先端状に、かつ先端部は球面状に形成されることを特徴とする請求項1または2記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】 前記凸部は、1種類あるいは大きな数の異なる2種類以上の形状から成ることを特徴とする請求項1、2または3記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 前記凸部の高さは、10μm以下であることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 6】 前記凸部の配列パターンが、各反射電極において同一であることを特徴とする請求項 1、2、

3、4または5記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 前記一方基板上に形成された引回し電極

また、6記載の反射型液晶表示装置。

【請求項8】 液晶層を介在して対向配置される一方の基板の一方基板上に、他方基板側からの入射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置において、

前記反射板は、一方基板上の液晶層間に不規則に配列された複数の凸部上に形成された電気絶縁膜上に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項9】 前記一方基板上の液晶層側に不規則に配列された複数の凸部は、1種類あるいは大きさの異なる2種類以上の形状から成ることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項10】 前記一方基板上の液晶層間に下規則に配列された複数の凸部は、先細状に、かつ先端部は球面形状に形成されることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項11】 前記膜の凸部に形成された電気絶縁膜の凸部の高さは、10 μ m以下であることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 12】 前記反射板は、前記一方基板上の液晶

(2)

層間に不規則に配列される前記複数の凸部の断面形状の最大直径は20 μm 以下であり、反射板表面積の40%以上を占めることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項13】 前記反射板は、表示絵素となる電極であることを特徴とする請求項8記載の反射型液晶表示装置。

【請求項14】
液晶層を介して対向配置される一方の基板の一方基板上に、他方基板側からの入射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置の製造方法において、

前記一方基板上の液晶層下面に感光性樹脂を塗布し、前記感光性樹脂を円形の透光領域が不規則に配列された透光手段を介して露光および現像を行い、得られた複数の凸部上に前記複数の凸部に沿う絶縁膜を形成し、絶縁膜上に金属薄膜が成る前記反射板を形成することを特徴とする区別型液晶表示装置の製造方法。

【請求項15】 前記遮光手段は、前記凹形形の遮光領域の端面縁が反射板端面縁の40%以上であり、かつ不規則に配列される前記凹形形の直径が2.0μm以下であることを特徴とする請求項14記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】
【０００１】

1000

【産業上の利用分野】本発明は、外部からの入射光を反射することによって表示を行う反射型液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ワートフロセツサ、ラツブツツツ型レーザーコリジュータ、ホヱツブツチビビビの液晶ディスプレイの応用が急速に進展している。特に、液晶ディスプレイの中部から入射した光を反射させて表示を行う反射型液晶表示装置は、バックライトが不要であるため消費電力が低く、薄形であり、軽量化が可能であるため注目されている。

【0003】従来から、反射型液晶表示装置にはTN（ツイステッドネマティック）方式、ならびにSTN（スーパーツイステッドネマティック）方式が用いられているけれども、これらの方式では偏光板によって発熱的に自然光の光強度の1/2が表示に利用されないことになり、表示が暗くなるという問題がある。

【0000】このような問題に對して、偏光板を用いて、自然光の全ての光線を有効に利用しようとする表示モードが提案される。このようなモードの例として、相転移型ゲスト・ホスト方式が挙げられる。(D. L. White and G. N. Taylor: J. Appl. Phys., 45, 4718 (1974))。このモードでは、飛躍によるグリーンステリウグ・ネグティブ・コンカレント現象が利用されている。この方式に、さらにマウカラフ・オシロスコープを組合

(5)

ートバズ配線、ソースバズ配線および薄膜トランジスタ

などで表現される前記引直し電極は、各反射電極に表示

極以外の部分からの反射光が遮られる。

【00037】本発明の反射型液晶表示装置においては、

前記一方基板上に形成されたソースバズ配線、ソースバズ配線および薄膜トランジスタなどの引直し電極上であ

【0042】本発明に従えば、液晶層を介して対向配

ることによって、あらゆる角度からの入射光に対し、表

【0043】また本発明に従えば、前記凸部が不規則に

【0044】また本発明に従えば、前記凸部の高さは1

【0038】また本発明に従えば、前記凸部が不規則に

【0045】また本発明に従えば、前記一方基板上の液

【0039】また本発明に従えば、前記凸部の高さは1

【0046】また本発明に従えば、液晶層を介して対

【0040】また本発明に従えば、前記凸部の配列パタ

【0047】反射板表面の凸部は、感光性樹脂によって

【0041】さらに本発明に従えば、一方基板上に形成

【0048】また本発明に従えば、前記遮光手段は、前

(6)

部に対応して反射板の凸部が形成されるため、反射特性

【0053】基板45上には、カラーフィルタ46が形

【0048】また本発明に従えば、前記遮光手段は、前

【0054】前記図1基板31、45は、反射電極38と

【0049】【実施例】図1は、本発明の一例である反射型液晶

【0055】図3は、図1および図2に示される凸部を

【0050】ゲート電極33を覆って基板31上の全面

【0056】工程1では、ガラスなどから成る絶縁性

【0051】図2に示すようにソース電極36には、ゲ

【0057】工程3では、半導体層35となる厚さ1

【0052】ゲート電極32に前述のゲート絶縁層34を被

【0058】工程4では、ガラスなどから成る絶縁性

【0053】基板45上には、カラーフィルタ46が形

【0059】また本発明に従えば、前記遮光手段は、前

【0054】前記図1基板31、45は、反射電極38と

【0060】また本発明に従えば、前記遮光手段は、前

【0055】図3は、図1および図2に示される凸部を

【0061】また本発明に従えば、前記遮光手段は、前

【0056】工程1では、ガラスなどから成る絶縁性

【0062】また本発明に従えば、前記遮光手段は、前

【0057】工程3では、半導体層35となる厚さ1

【0063】また本発明に従えば、前記遮光手段は、前

BEST AVAILABLE COPY

(7)

の角をとるために、1.20°〜2.50°の範囲で熱処理を行う。本実施例では、2.00°で、3.0分の熱処理を行った。図4(2)にて、工程S7までの処理終了後の基板31の断面図を示す。プロセス11には、反射電極38形成領域に、図5に示されるように斜線で示す円形の透光領域51aが不規則に形成されている。

10059) 工程S8では、図4(3)に示されるように、ホトレジスト50を覆って有機絶縁膜42をエッチングして高さHが0.5μmの凸部42aを形成する。このとき、ホトレジスト52に熱処理を行い、凸部50aの角をとってあるため、凸部42aもまた角がとれた形に形成される。また、コンタクトホール43およびFT40上の有機絶縁膜42は、ホトレジスト50によって保護されている。

10060) 工程S9では、有機絶縁膜42上全面にアールミニウム層を形成し、図4(4)に示されるように凸部42a上に反射電極38を形成する。この状態の基板31を、反射電極38を有する基板52とする。反射電極38は、有機絶縁膜42に形成されたコンタクトホール43を介してFT40のドライン電極37と接続されている。

10061) 有機絶縁膜42上の凸部42aの形状は、プロセス11の形状、ホトレジスト50の厚さ、ドライエッチングの時間によって制御することができると確認されている。

10062) 以上の工程によって、反射電極38を有する基板52を得た。また、上述の製造工程において、有機絶縁膜42のドライエッチング時間を長くして、凸部42aの高さHを1μmとした基板31を得ることで、高さHが1μmである反射電極38を有する基板31を基板59とする。

10063) 図1に示される他方の基板45に形成される電極47は、たとえばITOから成り、厚さは1000Åである。配向膜44、48は、ポリイミドなどを塗布後、焼成することによって形成されている。基板31、45間には、たとえば7μmのスペースを注入した円形ないし楕円性シール層をスクリーン印刷することによって液晶49を封入する空間が形成され、前記空間を真空脱気することによって、液晶49が注入される。液晶49としては、たとえば黒色色素を混入したゲストホスト液晶(マルチドレイ、商品名 ZLI12327)に、光活性物質(マルチドレイ、商品名 S811)を1.5%混入したものを用いる。

10064) 図6は、反射電極38を有する基板52、59の反射特性の測定法を示す断面図である。反射電極38を有する基板52、59上に斜線状に設けられたガラス53を介してガラス基板54を配置し、測定用波長55を形成する。反射型液晶表示装置30において、基板45と液晶49との屈折率のずれは約1.5であるので、斜線状に設けられたガラス53および基板54の屈折率は約

1.5のものを用いている。基板54の上部に、光の強度を測定するホトワルチメータ56が配置されている。ホトワルチメータ56は、反射電極38に基板31に対して入射角θで入射する入射光57のうち、基板31の法線方向に反射する散乱光58を検出するように、基板31の法線方向に固定されている。

10065) 測定用装置55に入射される入射光57の入射角θを変化させて反射電極38による散乱光58を測定することによって、反射電極38の反射特性が得られる。この測定結果は、反射型液晶表示装置30内の反射電極38と液晶49層などとの境界における反射特性と同等の結果が得られることが確認されている。

10066) 図7は、本実施例の反射電極38を有する基板52、59の反射特性を示すグラフである。基板52の反射特性は曲線60で示され、基板59の反射特性は曲線61で示される。図7において、入射角θをもつて入射する光の反射強度は、 $\theta=0^\circ$ の傾に対する角θの方向に、原点0からの距離として表されている。また、図7に破線で示す曲線62は、標準白色板(酸化チタンTiO₂)について測定した反射特性を示す。基板52の反射特性を示す曲線60は、入射角は小さい場合には基板の法線方向の反射率が大きく、入射角が大きい場合には法線方向の反射率が小さいという指向性を持っている。それに対して、基板59の反射特性を示す曲線61は、標準反射板の反射特性を示す曲線62と同様の反射特性を示す曲線61を有していることが判る。

10067) このように、ドライエッチング時間を制御することによって反射特性60、61を制御することができると確認される。また、プロセス11の透光領域51aの占める割合を変化させることによって、正反射成分の大きさを制御することができると確認される。

10068) 反射型液晶表示装置30上にホトワルチメータ56を配置して、反射率を測定した。反射率は、入射光57の入射角θが30°のときの標準白色板における法線方向への拡散光58の強度に対する、反射型液晶表示装置30の法線方向への拡散光58の強度の比率を求めることによって得られる。電圧を加えた場合、入射角θ=30°の入射光に対する反射型液晶表示装置30の反射率は、約20%とかなり明るく、コントラスト比は5であった。

10069) 図8は、本発明の実施例である反射型液晶表示装置30の白色光源光に対する反射光の色をCIE色図に示したグラフである。点W1は白色光源光を示し、点W2は反射型液晶表示装置30によって表示される白色を示し、点Gは反射型液晶表示装置30によって表示される緑色を示し、点Mは反射型液晶表示装置30によって表示されるマゼンタを示している。反射型液晶表示装置30の白色を示す点W2は、白色光源光を示す点W1に近いことが判る。

10070) 本実施例の反射型液晶表示装置30では、

(8)

反射電極38を形成した面が液晶49側に位置しているため、視差がなくなり、良好な表示画面が得られる。また、本実施例では、凹凸を有する反射電極38が液晶49層間、すなわち液晶49層にはは膜厚である位置に配置されている構成となるため、凸部42aの高さHは、液晶層がより小さく、凸部の傾斜角度は液晶の配向を見ない程度に緩やかにすることが望ましい。

10071) さらに、本実施例では、有機絶縁膜42のパターニング法をドライエッチング法によって行ったが、有機絶縁膜42がポリイミド樹脂の場合には、アルカリ溶液によるウェットエッチング法によって行うこともよい。また、有機絶縁膜42としてポリイミド樹脂を用いたが、アクリル樹脂などの他の有機材料を用いてもよい。さらに本実施例では、基板31、45として、ガラスなどから成る透明な材料を用いたが、シリコン基板のような不透明な材料でも同等な効果が得られ、この場合には回路を基板上に集積できる利点がある。

10072) なお、前記実施例においては、表示モードとして回転移動グレース・ホストモードを取上げただけでも、これに限定されることはなく、たとえば2層式グレース・ホストのような他の光吸収モード、電分分散型液晶表示装置のような光散乱型表示モード、強誘電性液晶表示装置で使用される複屈折表示モードなどでも同様の効果が得られる。また本実施例では、スイッチング素子としてFT40を用いた場合について説明したけれども、たとえばMIM(Metal-Insulator-Metal)素子、ダイオード、バリスタなどを用いたアクティブマトリクス基板にも適用することができると確認される。

10073) 図9は、本発明の他の実施例を示す基板31の平面図である。反射電極38上には、有機絶縁膜40に形成される凸部42aを介して凸部38aが不規則に形成されている。しかしながら、反射電極38の凸部38aの不規則さは、どの反射電極38をとっても同様である。これは、有機絶縁膜42上に凸部42aを形成する際に用いられるホトマスク51の各反射電極38に対応する領域に、同じ配列パターンで透光領域51aを形成しているためである。

10074) 凸部42aを形成するためのホトマスク51の各反射電極38に対応する領域に、それぞれ異なる配列パターンでの透光領域51aを設計することもできる。配列パターン間の透光領域51aを設計することも可能に必要とされるデータ量が增大し、ホトマスク51の作成が困難となる。しかしながら本実施例によれば、各反射電極38に対応する領域のホトマスク51上には、それぞれ同じ配列パターンで透光領域51aが形成されるため、1反射電極38に対応する配列パターンを形成するだけでよく、ホトマスク51の作成が容易となる。

10075) また図9に示される凸部42aは、2層傾の円形の透光領域が不規則に配列されているホトマスクを用いて形成されている。凸部38aの大きさは、たと

えば断面形状の最大直径を5μmとし10μmとし、高さは0.6μmとし、それぞれ1反射電極38に対応する領域のみランダムに形成し、残りの領域はその配列パターンを繰り返している。たとえば、領域の大きさは、300μm×300μm、線素数は320×240、対角サイズインチであるようなモノクロ反射型液晶表示装置を作成した。

10076) なお、反射型液晶表示装置30の構成、凸部42aの作成方法、表示モードなどは前述の実施例と同様である。全面がけさせたときの表示は、緑の線素と干渉による色は見えず、良好な白色が得られる。

10077) 反射電極38の数が多くなり、反射電極39のピッチが小さくなったときに、特に緑の反射電極38が形成する線素との干渉色が問題となる場合には、2層傾以上の配列パターンを組合せてホトマスク51を形成すればよい。

10078) 以上のように本実施例によれば、反射電極38部分のみに凹凸を形成するため、ソースバス配線39と反射電極38との接続不良が生じず、また反射電極38層間の有機絶縁膜42上は凹凸がなく平坦であるため、パターニング不良は生じず、反射型液晶表示装置30の表示品位が向上する。また、反射電極38部分に形成される凸部42aは不規則に配置され、また先頭状にかつ先端部は球面状に形成され、1層傾の反射電極表示装置2層傾以上の形状が成るため、反射型液晶表示装置30の法線方向への拡散光の強度が向上する。

10079) また本実施例によれば、前記凸部42aの配列パターンが各反射電極38において同一であるため、容易に凸部の形成を行うことができる。

10080) 図10は、本発明のさらに他の実施例である反射型液晶表示装置30の断面図であり、図11は図10に示される基板131の平面図である。ガラスなどから成る絶縁性の基板131上に、クロム、タンタルなどに成る複数のグレートバス配線132が互いに平行に設けられ、グレートバス配線132からはグレート電極133が分枝している。グレートバス配線130には、走査線として機能している。

10081) グート電極133を覆って基板131の全面に、窒化シリコン(SiN_x)、酸化シリコン(SiO₂)などから成るグート絶縁膜135が形成されている。グート電極133の上方のグート絶縁膜134上には、非晶質シリコン(以下、「a-Si」表記)と、多結晶シリコン、CdSなどから成る半導体層135が形成されている。半導体層135の両端部には、a-Siなどから成るコンタクト電極141が形成されている。一方のコンタクト電極141上には、チタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るソース電極136が層状に形成され、他方のコンタクト電極141上には、ソース電極136と同時にチタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るドレイン電極137が層状に形成

(11)

点0からの距離として表されている。 $\theta=70^\circ$ の反射強度をP1、 $\theta=60^\circ$ の反射強度をP2、 $\theta=40^\circ$ の反射強度をP3、 $\theta=30^\circ$ の反射強度をP4、 $\theta=-30^\circ$ の反射強度をP5、 $\theta=-40^\circ$ の反射強度をP6、 $\theta=-60^\circ$ の反射強度をP7、 $\theta=-70^\circ$ の反射強度をP8で示している。

【0102】図18では、酸化テラネジウムの透明白色板の反射特性曲線を図81で示している。 $\theta=30^\circ$ の反射強度P4は、 $\theta=30^\circ$ の酸化テラネジウムの反射強度P10よりも優れており、 $\theta=-30^\circ$ の反射強度もまた $\theta=-30^\circ$ の酸化テラネジウムの反射強度P11よりも優れていることが判る。

【0103】以上のように本実施例によれば、形状の傾斜が容易であり、再現性を有するホトレジストから成る凸部142a上に凸部142aに沿って形成された凸部142bを有する有機絶縁膜142上に、凸部142bに沿った反射電極138を形成する。凸部142aの形状を制御することによって、良好な反射特性を有する反射電極138が得られ、反射型液晶表示装置130の表示品位が向上する。

【0104】前述のホトレジスト151は、図19に示すようなものを用いるのが好ましい。図19(1)では、透光領域151a、151bの総面積がマスク151の総面積の約47%であり、図19(2)では透光領域151a、151bの総面積がマスク151の総面積の41%である。

【0105】図20は、透光領域151a、151bが総面積の40%以上を占めるマスク51、151を用いて形成された反射電極15、175における入射角度 θ と反射強度との関係を示すグラフである。入射角度 θ である入射光78、178の反射強度は、 $\theta=0^\circ$ の線に対する角度 θ の方向に、原点0からの距離として表されている。 $\theta=70^\circ$ の反射強度をP21、 $\theta=60^\circ$ の反射強度をP22、 $\theta=40^\circ$ の反射強度をP23、 $\theta=30^\circ$ の反射強度をP24、 $\theta=25^\circ$ の反射強度をP25、 $\theta=-25^\circ$ の反射強度をP26、 $\theta=-30^\circ$ の反射強度をP27、 $\theta=-40^\circ$ の反射強度をP28、 $\theta=-60^\circ$ の反射強度をP29、 $\theta=-70^\circ$ の反射強度をP30で示している。

【0106】図20では、また酸化テラネジウムの透明白色板の反射特性曲線を図81で示している。 $\theta=30^\circ$ の反射強度P24は、 $\theta=30^\circ$ の酸化テラネジウムの反射強度P34よりも優れており、 $\theta=-30^\circ$ の反射強度P27もまた $\theta=-30^\circ$ の酸化テラネジウムの反射強度P37よりも優れていることが判る。

【0107】これに対し、透光領域151a、151bが総面積の40%未満、たとえば35%のホトレジスト151を用いて同様の方法で反射板の反射特性を図21に示す。 $\theta=30^\circ$ の反射強度P54は、 $\theta=30^\circ$ の酸化テラネジウムの反射強度P44よりも劣っており、 θ

$=-30^\circ$ の反射強度P57もまた $\theta=-30^\circ$ の酸化テラネジウムの反射強度P47よりも劣っていることが判る。これは、凸部が40%未満であること、正反射成分が非常に多く、散乱が少いいため視野が狭められていたと考えられる。

【0108】図22は、透光領域151a、151bのマスクの総面積に占める割合を変化させたホトレジスト151を用いて作成した反射板の $\theta=30^\circ$ での反射率を示す。図22から凸部の割合を40%以上とすることによって高い反射率の反射板が得られることが判る。この他に、ホトレジストの膜厚や、膜厚、熱処理温度を選択することによって、凸部の傾斜角度を自由に制御することができ、これによって反射特性を制御できる。また、有機絶縁膜の膜厚や膜厚によっても反射特性を制御できる。

【0109】本実施例の反射型液晶表示装置130では、反射電極138を形成した面が液晶149側には傾斜しているため視差がなくなり、良好な表示画面が得られる。また本実施例では、凹凸を有する反射電極138が液晶149側面、すなわち液晶149側には傾斜する位置に配置されている構成となるため、凸部142bの高さH1は、液晶層厚よりも小さく、凸部の傾斜角度は液晶分子の配向を見なさい高度に穏やかになることができる。また本実施例では、反射電極138形成領域のみに凸部142aを形成したけれども、基板131全面に凸部142aを形成してもよい。また、反射電極138を透明電極として、別に反射板を設けてもよく、この場合にも同様、不規則な複数の凸部上に形成された有機絶縁膜上に反射板が形成される。また、スリッチング素子としてTFT140を用いるアクティブマトリクス駆動方式の反射型液晶表示装置130について説明したけれども、これに限られるものではなく、単純マトリクス駆動方式などの反射型液晶表示装置でも同様の効果が見られる。

【0110】さらに、本実施例では有機絶縁膜142のバタニンジンをドライエッチング法によって行ったが、有機絶縁膜142がポリイミド樹脂の場合には、アルカリ溶液によるウェットエッチング法によって行ってもよい。また、有機絶縁膜142としてポリイミド樹脂を用いたが、アクリル樹脂などの他の有機材料を用いてもよい。さらに本実施例では、基板131として、ガラスなどから成る透明な材料を用いたが、シリコン基板のような不透明な材料でも同様の効果が得られ、この場合には回路を基板上に集積する利点がある。

【0111】なお、前記実施例においては、表示モードとして相転移ゲスト・ホストモードをとりあげたけれども、これに限定されることはなく、たとえば2層式ゲスト・ホストのような他の光吸収モード、両分子分散型液晶表示装置のような光散乱型表示モード、強誘電性液晶表示装置で使用される複屈折表示モードなどでも同様の

(12)

の効果が得られる。また本実施例では、スリッチング素子としてTFTを用いた場合について説明したが、たとえばMIM (Metal-Insulation-Metal)素子、ダイオード、バリスタなどを用いたアクティブマトリクス基板に適用することができる。

【0112】図23は、本発明のさらに他の実施例を説明するための断面図である。本実施例の特徴は、前述の図2に示すように凹凸を形成した反射型アクティブマトリクス基板31上に、電気絶縁性材料から成る黒色透光層71を形成したことである。黒色透光層71は、図23において斜線を付した領域、すなわち、反射電極38以外の領域とTFT40を構成する半導体層35の形成領域とに形成される。なお、前述の図10および図11に示される反射型アクティブマトリクス基板131上に黒色透光層71を形成してもよい。

【0113】図24は、黒色透光層71の形成方法を説明するための断面図である。ここでは、図6に示されるアクティブマトリクス基板131の場合と同様である。アクティブマトリクス基板131の場合と同様である。

【0114】先ず、基板31の全面に、図24(1)に示すように、可視光を吸収するように赤色、青色、緑色の材料をそれぞれ分散させた感光性アクリル樹脂、たとえばポリイミド樹脂、商品名 カラモサイクCR、C G、C Hを3層積層させた後に黒色を呈した樹脂71をスピンコートして塗布する。

【0115】続いて、図24(2)に示すように、所定のマスク72を用いて露光し、現像した後、反射電極38以外の領域と、TFT41を構成する半導体層35の形成領域と完全に覆うように、不要な部分をエッチングによって開けて、図24(3)に示すように、黒色透光層71を形成した。その後、200℃で1時間加熱し、黒色透光層71を硬化させた。

【0116】以上のように本実施例によれば、黒色透光層71を形成して反射電極38以外の部分の反射光(散乱光)を遮るようにしたので、表示に不必要な光の漏れを防止することができ、コントラストの優れた反射型液晶表示装置を実現することができる。また、対向する基板5上に黒色透光層71を形成する場合に比べて、基板貼合わせ時のレーゾンを大きくとることができ、基板貼合わせのずれによる開口率の低下を少なくした明るい表示を実現することができる。

【0117】本実施例では、黒色透光層71の材料として、材料を分散させたアクリル樹脂を用いたが、カーボンを分散させたアクリル樹脂、たとえば富士ハント社製、商品名 カラモサイクBKのような有機材料や、アモルファスシリコンアモルファス(Ca-SiGe)；

11)、あるいは銀の無機系ナノ粒子などの無機物も適用可能である。また、黒色透光層71の厚みは、用いる材料の吸収係数を考慮して、好ましくは透過率を少なくとも5%以下に、より好ましくは1%以下になるように設定

する必要がある。

【0118】【発明の効果】以上のように本発明によれば、反射電極は凸部と傾斜とを有する有機絶縁膜形成領域のみに複数の傾斜の形状によって決定される。感光性樹脂は、行易に、かつ均一に再現性よく制御することが可能であるため、良好な反射特性を有する反射板を容易に形成することができる。反射電極表示装置の表示品位が向上する。

【0121】さらにまた本発明によれば、一方基板上に電気絶縁性を有する透光層を形成して、反射電極以外の部分の反射光を遮るようにしたので、表示に不必要な光の漏れを防止することができ、コントラストの優れた反射型液晶表示装置を実現することができる。また、他方基板上に透光層を形成する場合に比べて、基板貼合わせ時のレーゾンを大きくとることができ、貼合わせのずれによる開口率の低下を少なくして明るい表示を実現することができる。

【0122】また本発明によれば、感光性樹脂を露光、現像し、熱処理を行って得られた複数の不規則な凸部上に形成された絶縁膜上に、金属薄膜から成る反射板を絶縁膜の凸部に沿って形成する。反射板の形状は、感光性樹脂の形状によって決定される。感光性樹脂は、行易に、かつ均一に再現性よく制御することが可能であるため、良好な反射特性を有する反射板を容易に形成することができる。反射電極表示装置の表示品位が向上する。

【0123】また不規則に配列された複数の凸部に沿って反射板を形成するため、良好な反射特性が得られ、反射型液晶表示装置の表示品位を向上する。

【0124】さらに、前記反射板が表示素子となる場所である場合には、視差がなくなり、反射型液晶表示装置の表示品位がさらに向上する。

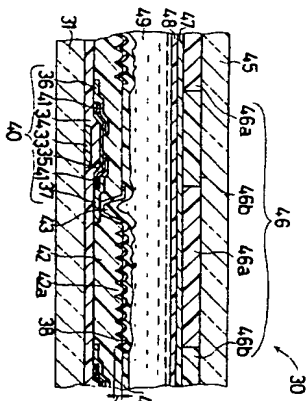
【図面の簡単な説明】
【図1】本発明の一定実施例である反射型液晶表示装置30の断面図である。
【図2】図1に示される基板31の平面図である。
【図3】図1および図2に示される基板31上に凹凸を

BEST AVAILABLE COPY

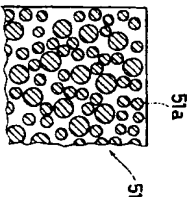
(13)

- 有する反射電極38を形成する形成方法を説明する工程図である。
- 【図4】図3に示す形成方法を説明する断面図である。
- 【図5】図3の工程S7で用いるマスク51の平面図である。
- 【図6】反射電極38を有する基板52の反射特性の測定法を示す断面図である。
- 【図7】本発明の反射型アークテクトリクス基板52,59の反射特性60,61を示すグラフである。
- 【図8】本発明の一実施例である反射型液晶表示装置30の白色光源光に対する反射光の色をCIE色度図に示したグラフである。
- 【図9】本発明の他の実施例を示す基板31の平面図である。
- 【図10】本発明のさらに他の実施例である反射型液晶表示装置130の断面図である。
- 【図11】図10に示される基板131の平面図である。
- 【図12】図10および図11に示される凸部を有する反射電極138を形成する形成方法を説明する工程図である。
- 【図13】図12に示す形成方法を説明する断面図である。
- 【図14】図12の工程A5で用いるマスク151の平面図である。
- 【図15】本発明の反射型液晶表示装置130の反射特性の測定に用いられる反射板170の製造工程を説明する工程図である。
- 【図16】図15の工程を説明する断面図である。
- 【図17】反射板170の反射特性の測定法を説明する斜視図である。
- 【図18】入射角度 θ と反射強度との関係を示すグラフである。
- 【図19】マスク51を示す平面図である。
- 【図20】遮光領域51a,151aの遮面積がマスクの総面積の40%以上であるマスク51を用いて形成された反射電極75における入射角度 θ と反射強度との関係を示すグラフである。
- 【図21】遮光領域151aの遮面積が全体の35%を占めるマスク151を用いて形成された反射電極75における入射角度 θ と反射強度との関係を示すグラフである。
- 【図22】遮光領域の割合と反射率との関係を示すグラフである。
- 【図23】本発明のさらに他の実施例を説明するための平面図である。
- 【図24】黒色遮光層71の形成方法を説明するための断面図である。
- 【図25】アークテクトリクス方式に用いられるスイッチング素子である薄膜トランジスタ1を有する基板2の平面図である。
- 【図26】図25に示される切断面線X26-X26から見た断面図である。
- 【図27】アークテクトリクス方式に用いられるスイッチング素子である薄膜トランジスタ1を有する基板12の平面図である。
- 【図28】図27に示される切断面線X28-X28から見た断面図である。
- 【符号の説明】
- 30,130 反射型液晶表示装置
31,45,131,145 基板
38,138 反射電極
42,142 有機絶縁膜
42a,142a 凸部
49,149 液晶
51,151 ホトマスク

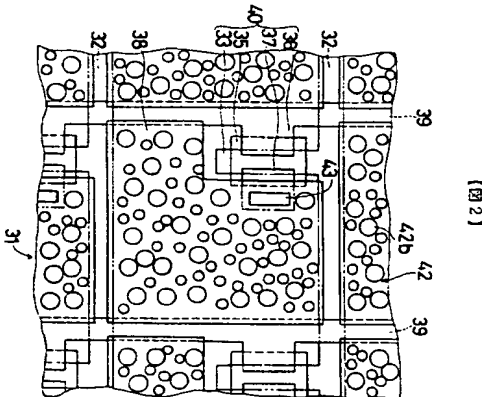
【図1】



【図5】

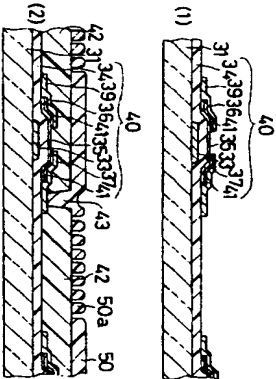


(14)

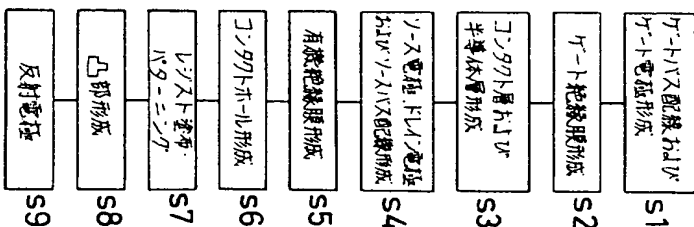
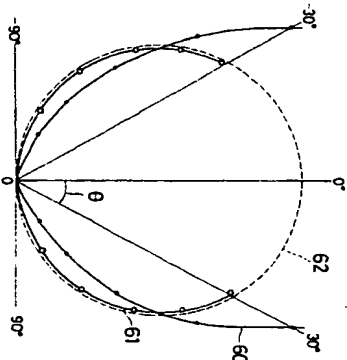


【図2】

【図4】

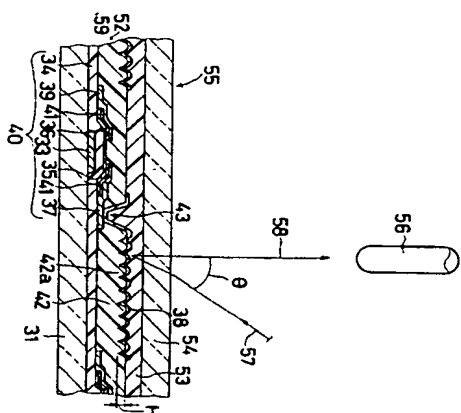


【図7】

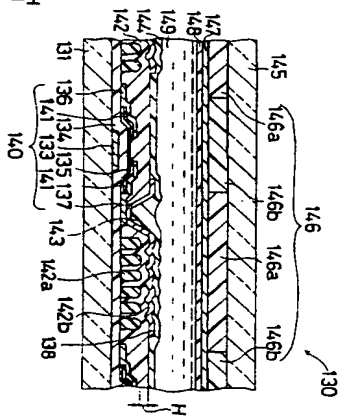


(15)

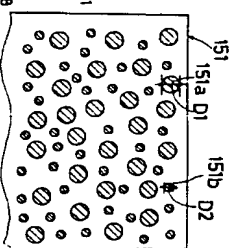
【図6】



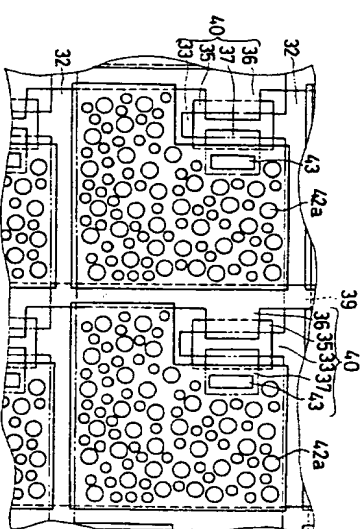
【図10】



【図11】

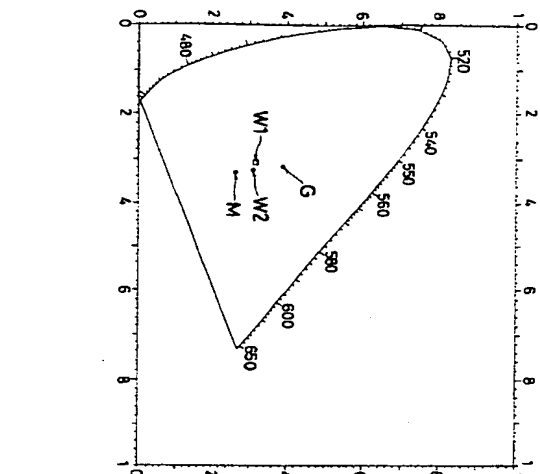


【図11】

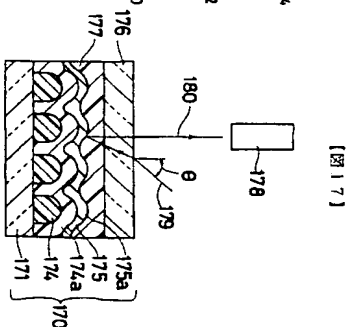


【図9】

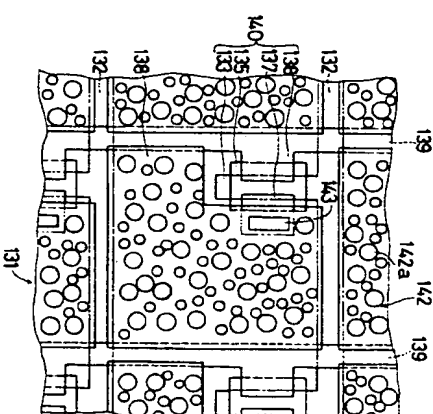
【図16】



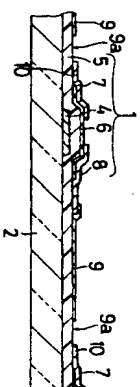
【図8】



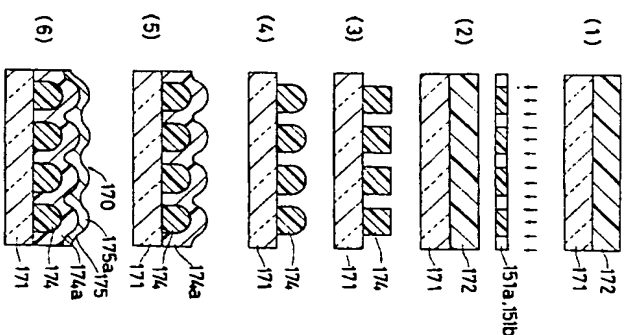
【図17】



【図11】



【図26】

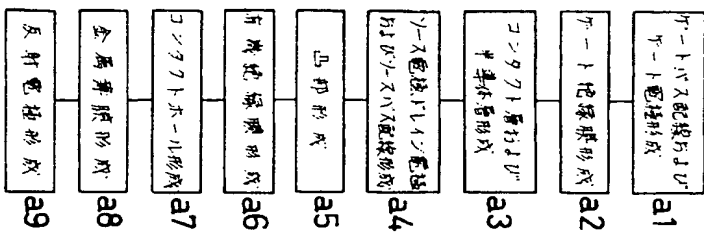


BEST AVAILABLE COPY

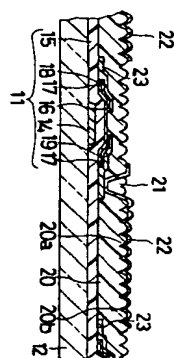
(16)

(17)

【図12】

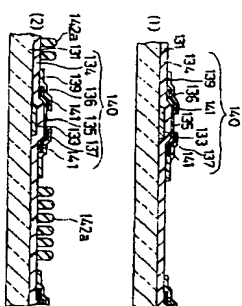


【図28】

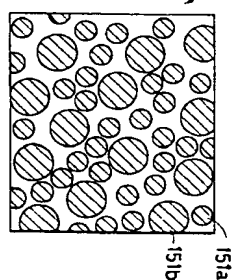


(18)

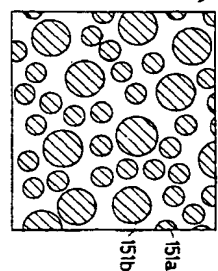
【図13】



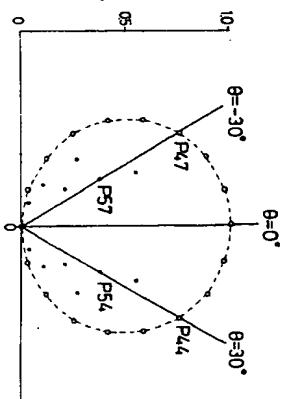
【図19】



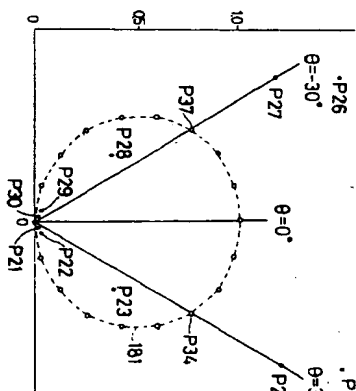
(2)



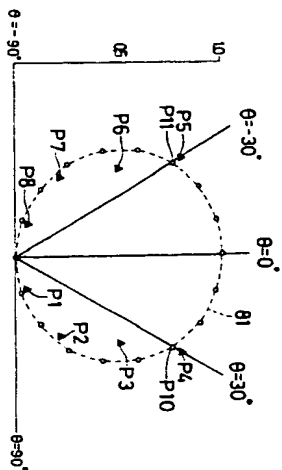
【図21】



【図20】



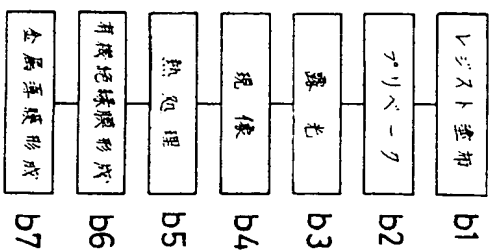
【図18】



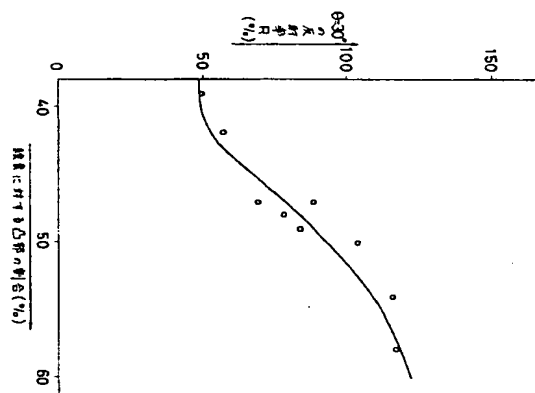
(19)

(20)

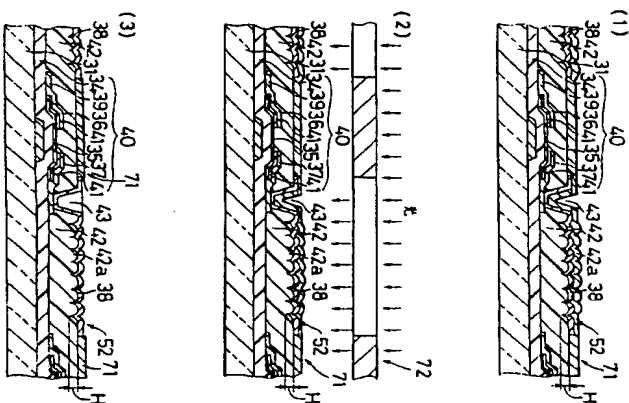
【例 15】



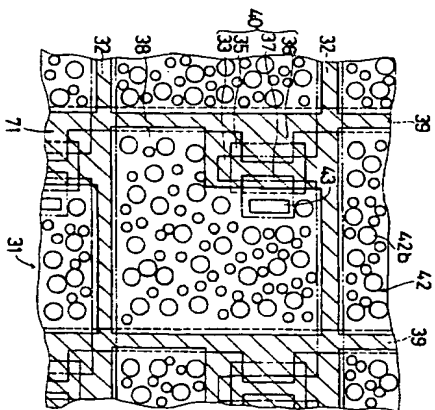
【22】



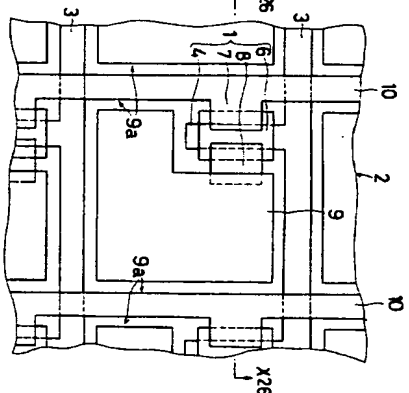
【圖 24】



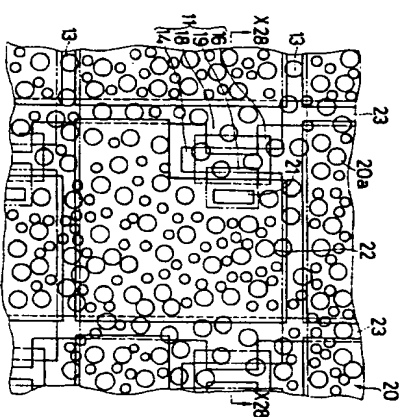
【例23】



【例 25】



【图27】



(21)

フロントページの続き

(72)発明者 神戸 誠
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
ヤマワ株式会社内

(72)発明者 島田 康憲
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
ヤマワ株式会社内